

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 41 31 385 C 2

⑤① Int. Cl.⁸:
B 21 K 25/00
B 23 P 19/08
B 23 P 11/00

②① Aktenzeichen: P 41 31 385.2-14
②② Anmeldetag: 20. 9. 91
②③ Offenlegungstag: 1. 4. 93
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 4. 94

DE 41 31 385 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦② Erfinder:
Schaup, Eberhart, 8014 Neubiberg, DE

⑤⑧ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 22 20 657
US 45 74 448

⑤④ Werkzeug zum Verstemmen eines Bauteils in einer hohlzylindrischen Aufnahme

DE 41 31 385 C 2

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Verstemmen eines Bauteils in einer insbesondere hohlzylindrischen Aufnahme mit zumindest zwei über den Umfang der Stirnfläche des Verstemmwerkzeuges verteilt angeordneten Stempeln, die durch einen das Verstemmwerkzeug bezüglich der Aufnahme zentrierenden Grundkörper geführt sind und die geneigt zur Aufnahme-Seitenwand in diese eintreibbar sind, so daß die Aufnahme-Seitenwand bereichsweise kalt verformt wird, um das Bauteil abschnittsweise zu überdecken.

In der DE-OS 22 20 657 ist beschrieben, wie ein scheibenförmiges Bauteil durch Verstemmen mit einer hohlzylindrischen Aufnahme verbunden werden kann. Das Verstemmen eines Kugellagers auf einem Trägereil, das ebenfalls als Aufnahme bezeichnet werden kann, ist in der US 4,574,448 gezeigt. Diese Schrift zeigt auch ein Verstemmwerkzeug mit zwei Stempeln, die einen Wandabschnitt der Aufnahme bzw. des Trägereils so kalt verformen, daß das Wandmaterial das zu verstemmende Bauteil bereichsweise überdeckt und dieses somit an der Aufnahme bzw. am Trägereil fixiert. Bei diesem bekannten Stand der Technik werden die Stempel auf nicht gezeigte Weise vorangetrieben. Wird nun dieser Stempel in einem Verstemmwerkzeug eingebaut, so können nach oftmaliger Benutzung dieses Verstemmwerkzeuges Probleme auftreten, da sich die Stempel bei jedem Verstemmvorgang geringfügig abnutzen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Maßnahmen zur Steigerung der Zuverlässigkeit eines Verstemmwerkzeuges nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufzuzeigen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Stempel austauschbar sind und sich an mindestens einem parallel zur Aufnahme-Seitenwand verschiebbaren Druckstück abstützen. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

Wie bereits erwähnt, sind die Stempel in einem Verstemmwerkzeug durch einen Grundkörper desselben geführt, um eine definierte Kaltverformung zu erzielen. Neben dem Neigungswinkel der Stempel ist dabei bevorzugt auch deren maximaler Hub vorgegeben. Vorteilhafterweise kann durch den Grundkörper des Verstellwerkzeuges letzteres auch bezüglich der Aufnahme zentriert werden. Da jedoch die Stempel einer hohen Abnutzung unterworfen sind, sind diese erfindungsgemäß einfach austauschbar im Verstemm-Werkzeug angeordnet. Hierzu können sich die Stempel an Druckstücken abstützen, wobei diese Abstützung auch gelenkig beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Kugeldruckstückes erfolgen kann, um dem Druckstück zur Vereinfachung der Kinematik eine im wesentlichen parallel zur Aufnahme-Seitenwand verlaufende Bewegungsrichtung zu ermöglichen. Während das Eintreiben der Stempel durch Krafteinwirkung auf die Druckstücke erfolgt, kann die Rückbewegung der Stempel in ihre Ruhestellung auf einfache Weise durch eine Rückstellfeder ausgelöst werden. Zur Vereinfachung der Handhabung kann dabei das Verstemmwerkzeug zusätzlich mit einer insbesondere magnetischen Haltevorrichtung für das Bauteil versehen sein. Zusätzlich oder alternativ kann der Grundkörper des Verstemmwerkzeuges auch das zu verstemmende Bauteil zentrieren. Eine zentrale Schmiermittelzufuhr im Verstemmwerkzeug vereinfacht die Ölversorgung sämtlicher Reibflächen sowie der Verstemmstempel und kann beispielsweise intermittierend angesteuert sein.

tierend angesteuert sein.

Anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Gezeigt ist jeweils ein erfindungsgemäßes Verstemmwerkzeug im Schnitt.

Fig. 1 zeigt das in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichnete Verstemmwerkzeug, das dazu dient, ein als Scheibe ausgebildetes Bauteil 2 in einer im wesentlichen hohlzylindrischen Aufnahme 3 zu verstemmen. Hierzu weist das Verstemmwerkzeug mehrere über dem Umfang der Aufnahme 3 verteilte Stempel 4 auf, die geneigt zur Aufnahme-Seitenwand 5 in diese eingetrieben werden und dabei Wandmaterial derart kaltverformen, daß dieses Material das Bauteil 2 abschnittsweise überdeckt. Diese Verfahrensweise ist in Fig. 1 deutlich dargestellt, da sich der linke Stempel 4 in seiner Ruhestellung befindet und das Bauteil 2 noch ungesichert in der Aufnahme 3 liegt, während der rechte Stempel 4 in seiner Endposition nach Durchführung eines Verstemmvorganges dargestellt ist, wobei das kaltverformte, durch einen Pfeil 6 gekennzeichnete Seitenwandmaterial das Bauteil 2 bereichsweise überdeckt und somit in der Aufnahme 3 fixiert.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind die Stempel 4 in Druckstücken 7 befestigt, die ihrerseits durch einen zentrisch angeordneten Grundkörper 8 des Verstemmwerkzeuges geführt sind. Da über dem Umfang der Aufnahme 3 drei Stempel 4 vorgesehen sind, sind auch drei Druckstücke 7 vorgesehen, die jeweils im Punkt 9 an einer Druckhülse 10 schwenkbar aufgehängt sind. Diese hohlzylindrische Druckhülse 10 umgibt den Grundkörper 8 und ist somit ebenfalls durch diesen geführt.

Der Verstemmvorgang läuft wie folgt ab:

Zunächst wird das Verstemmwerkzeug 1 gemeinsam mit dem Bauteil 2 in die Aufnahme 3 eingesetzt. Dabei wird das Bauteil 2 am Grundkörper 8 durch eine magnetische Haltevorrichtung 11 in Form dreier Einzelmagnete gehalten und durch einen aus dem Grundkörper 8 herausgearbeiteten Zentrierbolzen 12 zentriert. Dieser Zentrierbolzen 12 übernimmt gemeinsam mit dem Außenwandbereich des Grundkörpers 8 im Bereich der Aufnahme 3 die Zentrierung des Verstemmwerkzeuges 1. Die Stempel 4, die Druckstücke 7, sowie die Druckhülse 10 befinden sich dabei bezüglich des Grundkörpers 8 in der in der linken Hälfte des Verstemmwerkzeuges dargestellten Position.

Anschließend wird auf das freie obere Ende der Druckhülse 10 ein Kraftimpuls aufgebracht. Die Druckhülse 10 sowie die Druckstücke 8 und die Stempel 4 bewegen sich dabei gemäß Pfeilrichtung 13 nach unten. Dabei werden die Druckstücke 7 aufgrund der konischen Form des Grundkörpers 8 im dem Punkt 9 gegenüberliegenden Endbereich der Druckstücke 7 ausgelenkt und geringfügig um den Punkt 9 verschwenkt (Pfeil 14). Die Überlagerung der beiden Bewegungen gemäß den Pfeilen 13, 14 treibt die Stempel 4 in die Aufnahme-Seitenwand 5 und führt zu einer Materialverformung gemäß dem in der rechten Hälfte von Fig. 1 dargestellten Ergebnis (Bezugsziffer 6).

Zurückgeführt in die Ausgangslage werden die Stempel 4 bzw. die Druckstücke 7 und die Druckhülse 10 durch eine Rückstellfeder 15, die innerhalb der Druckhülse 10 angeordnet ist und die sich am Grundkörper 8 abstützt. Das Rückverschwenken der Druckstücke 7 gegen die Pfeilrichtung 14 erfolgt dabei unter Einfluß eines die Druckstücke 7 umgebenden Federringes 16.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die Druck-

stücke 7 im wesentlichen innerhalb des hohlzylindrischen Grundkörpers 8 angeordnet. Hiermit kann der Grundkörper 8 über einen weiten Bereich innerhalb der Aufnahme 3 geführt werden und somit das Verstemmwerkzeug 1 noch besser zentrieren. Analog dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die Stempel 4, deren Verteilung über den Umfang aus Fig. 2a (Ansicht A aus Fig. 2) ersichtlich ist, in Bohrungen im Grundkörper 8 derart geführt, daß die Stempel 4 bei Krafteinwirkung auf das Druckstück 7 gemäß Pfeilrichtung 13 geneigt zur Aufnahme-Seitenwand 5 in diese eingetrieben werden. Zwischen dem Druckstück 7 sowie den Stempeln 4 sind dabei Kugel-Druckstücke 7' vorgesehen, die die erforderliche geringfügige Relativbewegung ermöglichen. Gehalten und ggf. gegen Verdrehung gesichert werden die Stempel 4 dabei durch jeweils einen Stifthalter 17.

Ferner unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 von dem gemäß Fig. 1 durch eine zentrale Schmiermittelzufuhr 18, die über eine Ringnut 19 sowie einen Längskanal 20 die Stempel 4 — ausgelöst durch die Bewegung des Druckstückes 7 in bzw. gegen Pfeilrichtung 13 — intermittierend mit Schmieröl versorgt. Vorgesehen ist ferner eine Distanzhülse 21, die den maximalen Hub h des Druckstückes 7 bzw. der Druckhülse 10 (Fig. 1) begrenzt. Gezeigt ist dieses Verstemmwerkzeug 1 in Fig. 2 in seiner Arbeitsstellung, d. h. die Stempel 4 sind in die Aufnahme-Seitenwand 5 eingetrieben. Die die Rückbewegung der Stempel 4 in ihre Ruhelage initiiierende Rückstellfeder 15 stützt sich abermals am Grundkörper 8 ab und greift am Druckstück 7 über einen Stützring 22 an. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist auf den Grundkörper 8 ferner eine mit einer Klemmschraube 23 fixierte Einstellhülse 24 aufgeschraubt, die der Höhenpositionierung des Verstemmwerkzeuges 1 bezüglich der Aufnahme 3 dient. Wie ersichtlich, liegt die Einstellhülse auf der Oberkante der Aufnahme 3 auf. Weiterhin dient die Einstellhülse 24 der Rückhubbegrenzung von Druckstück 7 und Stempeln 4. In Fig. 2a erkennt man darüber hinaus drei magnetische Haltevorrichtungen 11, mit denen das Bauteil 2 am Grundkörper 8 gehalten und somit gemeinsam mit dem Verstemmwerkzeug 1 auf einfachste Weise in die Aufnahme 3 eingesetzt werden kann. Detaillierte konstruktive Ausführungsformen können jedoch durchaus anderweitig gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Rückstellfeder (15) angreift.

3. Verstemmwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (8) mit einer insbesondere magnetischen Haltevorrichtung (11) für das Bauteil (2) vorgesehen ist.

4. Verstemmwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (8) mit einer Zentrierung (12) für das Bauteil (2) versehen ist.

5. Verstemmwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine zentrale Schmiermittelzufuhr zu den Verstemm-Stempeln (4).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Verstemmen eines Bauteils (2) in einer insbesondere hohlzylindrischen Aufnahme (3) mit zumindest zwei über den Umfang der Stirnfläche des Verstemmwerkzeuges (1) verteilt angeordneten Stempeln (4), die durch einen das Verstemmwerkzeug (1) bezüglich der Aufnahme (3) zentrierenden Grundkörper (8) geführt sind und die geneigt zur Aufnahme-Seitenwand (5) in diese eintriebbare sind, so daß die Aufnahme-Seitenwand (5) bereichsweise kalt verformt wird, um das Bauteil (2) abschnittsweise zu überdecken, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempel (4) austauschbar sind und sich an mindestens einem parallel zur Aufnahme-Seitenwand (5) verschiebbaren Druckstück (7, 7') abstützen.
2. Verstemmwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am/an (den) Druckstück(n) (7) eine sich am Grundkörper (8) abstützende

- Leerselte -



